



FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2020- 2021

1. DATE DESPRE PROGRAM

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
1.3 Departamentul	AUTOMATICĂ ȘI ELECTRONICĂ (D28)
1.4 Domeniul de studii	INGINERIA SISTEMELOR
1.5 Ciclul de studii ¹	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii (denumire/cod) ² /Calificarea	AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ (cod L20601022010)
1.7. Forma de învățământ	CU FRECVENȚĂ

2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ

2.1 Denumirea disciplinei				Instrumentație virtuală					
2.2 Titularul activităților de curs				Prof. dr. ing. Monica ROMAN					
2.3 Titularul activităților aplicative				Prof. dr. ing. Monica ROMAN					
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul disciplinei (conținut) ³	DS	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) ⁴	DO	2.8 Tipul de evaluare	E

3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator și proiect	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	50	din care: 3.5 curs	20	3.6 laborator și proiect	30
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
▪ Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
▪ Tutorat					-
▪ Examinări					3
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					2
Total ore activități individuale	50				
3.8 Total ore pe semestru ⁵	100				
3.9 Numărul de credite ⁶	4				

4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Studentii trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Semnale și sisteme, Teoria sistemelor automate, Ingineria reglării automate, Software industrial, Sisteme de achiziție și interfețe de proces, Prelucrarea numerică a semnalelor, Sisteme numerice de reglare.
4.2 de competențe	Nu sunt necesare.

5. CONDIȚII (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face online / folosind videoproiectorul. Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări din sală se folosește tabla. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: - 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); - 30% activitate interactivă (discuții cu studenții).
5.2. de desfășurare a laboratorului/proiectului	În activitățile de laborator și proiect se utilizează calculatoare dotate cu software specializat. Interacțiunea cu studenții se realizează online / folosind



	videoproietorul. Se utilizează pachete de programe de instrumentație virtuală, cu plăci de sunet și cu sisteme de achiziție a datelor (plăci de achiziție și module de condiționare a semnalelor), precum și oscilosoape și generatoare. Sunt implementate aplicațiile de instrumentație virtuală prezentate la curs.
--	---

6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE ⁷

Competențe profesionale	Prin cunoștințele predate, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice, disciplina „Sisteme numerice de conducere - proiect” contribuie la formarea următoarelor competențe profesionale: <ul style="list-style-type: none">▪ C2: Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor▪ C4: Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automatică și informatică aplicată.
Competențe transversale	

7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reiesind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina contribuie la formarea specialiștilor în automatică și informatică aplicată, asigurându-le cunoștințe în domeniul instrumentației virtuale. Sunt abordate concepte de bază privind proiectarea unor instrumente virtuale.
7.2 Obiectivele specifice	Cursul urmărește introducerea unor noțiuni privind: instrumentația modernă, pachetele software de instrumentație virtuală, utilizarea noțiunilor de prelucrare numerică a semnalelor și de sisteme de conducere pentru proiectarea de instrumente virtuale. Laboratorul are rolul de a fixa cunoștințele teoretice și de a crea deprinderi practice privind dezvoltarea de aplicații utilizând instrumente virtuale pentru analiza și sinteza semnalelor, filtrarea semnalelor, conducerea proceselor. Proiectul are rolul de a crea deprinderi practice de dezvoltare a aplicațiilor de instrumentație virtuală utilizând medii software dedicate.

8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
1. Analiza și sinteza semnalelor periodice în domeniul timp 1.1. Noțiuni teoretice despre analiza și sinteza semnalelor 1.2. Sinteza Fourier a unor semnale periodice	2	Predarea cursului se face online / folosind videoproietorul.
2. Sinteza semnalelor periodice 2.1. Funcții LabVIEW pentru sinteza și analiza semnalelor 2.2. Sinteza unor semnale periodice cu LabVIEW folosind seriile Fourier 2.3. Generator de semnale multiformă 2.4. Generator optimizat de semnale multiformă 2.5. Generator de semnale reprezentate prin formule analitice 2.6. Instrumente specializate pentru generarea formelor de undă 2.7. Sinteza semnalelor în timp real	4	<ul style="list-style-type: none">• 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri);• 30% activitate interactivă (discuții cu studenții).
3. Analiza semnalelor 3.1. Ferestre de timp și de frecvență 3.2. Elemente de analiză frecvențială. Transformarea Fourier discretă 3.3. Aplicații LabVIEW pentru analiza semnalelor	4	Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic.
4. Discretizarea sistemelor continue 4.1. Sisteme de reglare continue 4.2. Sisteme de reglare hibride 4.3. Discretizarea semnalelor continue 4.4. Discretizarea sistemelor continue 4.5. Simularea sistemelor hibride	4	



5. Filtre numerice FIR 5.1. Introducere. Proiectarea filtrelor FIR 5.2. Implementarea filtrelor FIR în LabVIEW și MATLAB/Simulink	2	
6. Filtre numerice IIR 6.1. Noțiuni introductive despre filtrele IIR. Proiectarea filtrelor IIR 6.2. Implementarea filtrelor IIR în LabVIEW și MATLAB/Simulink	2	
7. Realizarea și implementarea legilor tipizate de reglare sub LabVIEW 7.1. Prezentare generală 7.2. Forma discretă a legilor de tip PID 7.3. Fenomenul de WIND-UP 7.4. Implementarea algoritmilor de reglare de tip PIDreal în LabVIEW cu Formula Node 7.5. Implementarea algoritmilor de reglare de tip PIDreal în LabVIEW cu MATLAB Script	2	
8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
Laborator		
1. Generatoare de semnale de tip: dinți de fierăstrău, triunghiular și dreptunghiular.	4	Lucrările de laborator sunt realizate folosind sistemele de achiziție de date și pachetul de programare LabVIEW. Sunt puse la dispoziția studenților platforme de laborator care conțin un breviar teoretic și modul de desfășurare al lucrării. Activități: ▪ 70% desfășurarea lucrării; ▪ 30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții.
2. Generator de semnale multiformă	2	
3. Generator de semnale reprezentate prin formule analitice	2	
4. Instrumente specializate pentru generarea formelor de undă. Generator complex de semnale	2	
5. Aplicații de analiză spectrală.	2	
6. Evidențierea fenomenului de leakage în LabVIEW.	2	
7. Implementarea filtrelor FIR și IIR în LabView	2	
8. Generator de semnale periodice implementat cu LabView și placa NI 6251	2	
9. Analiza Fourier a unui semnal real cu LabView și placa NI 6251	2	
Proiect		
1. Instrumente virtuale pentru sinteza semnalelor	2	Temele de proiect se încadrează în tematica de curs și se repartizează individual sau pe mici echipe. Sunt predate gradual noțiuni practice necesare pentru realizarea proiectelor. Sunt puse la dispoziția studenților platforme experimentale, ghiduri și manuale. Activități: ▪ 30% prezentări aplicative; 70% analiza progreselor, interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții
2. Instrumente virtuale pentru analiza semnalelor	2	
3. Proiectarea și implementarea filtrelor	2	
4. Instrumente virtuale de tip Remote Panel	2	
5. Aplicații de programare a plăcilor de dezvoltare de tip Arduino cu LabView/LabWindowsCVI	2	
1. Oppenheim, A. Signals and Systems. Spring 2011. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare Asch, G., Les capteurs en instrumentation industrielle, Dunod, Paris, 1999. 2. Bhuyan, M., Intelligent Instrumentation: Principles and Applications, CRC Press, 2011 3. Selișteanu, D., Ionete, C., Petre, E., Instrumentație virtuală. Aplicații de prelucrare numerică a semnalelor, Editura Matrix Rom, București, 2010. 4. Oppenheim, A.V., Schafer, R.W., Discrete-Time Signal Processing, Second Edition, Prentice Hall Int., 1999. 5. Madisetti, V., The Digital Signal Processing Handbook, CRC Press, 2009.		



6. Marin C., Ingineria reglării automate. Elemente de analiză și sinteză, Ed. SITECH, Craiova, 2004.
 7. Selișteanu, D., Ionete, C., Petre, E., Popescu, D., Șendrescu, D., Ghid de programare în LabVIEW. Aplicații pentru prelucrarea semnalelor, Tipografia Univ. din Craiova, 2003.
 8. Selișteanu, D., Ionete, C., Petre, E., Popescu, D., Șendrescu, D., Aplicații LabVIEW pentru achiziția și generarea datelor, Ed. Sitech, Craiova, 2004.
 9. Țăulescu, M., Instrumentație și tehnici electrice de măsurare, Reprografia Universității din Craiova, 1997.
 10. Selișteanu D., Sisteme de achiziție și interfețe de proces, Curs.
- *** LabVIEW User Guide, National Instruments, SUA. <https://www.ni.com/pdf/manuals/320999e.pdf>
*** LabVIEW Measurements Manual, National Instruments, SUA. <https://www.ni.com/pdf/manuals/320997b.pdf>
*** LabWindows/CVI User Guide, National Instruments, SUA. <https://www.ni.com/pdf/manuals/320681c.pdf>
*** MATLAB User Guide, The Mathworks Inc., SUA, 2000.
*** NI-DAQ User Manual, National Instruments, SUA, 2001.
*** NI Multisim, NI Website: <http://www.ni.com/multisim/>

9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI

Conținutul disciplinei a fost discutat cu reprezentanții:

- HELLA România
- CONTINENTAL Sibiu

10. EVALUARE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Înțelegerea fundamentelor teoretice corespunzătoare instrumentației virtuale. - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.	- Examen scris (2 subiecte teoretice) / grilă on-line	50%
10.5 Activități aplicative Laborator	- Implementarea corectă și funcționalitatea aplicațiilor; - Interpretarea rezultatelor; - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul subgrupeii.	- Verificare pe parcurs și probă practică la examen	30%
10.6 Activități aplicative Proiect	- Implementarea corectă și funcționalitatea aplicațiilor de sisteme numerice de conducere; - Interpretarea rezultatelor.	- Evaluare orală; - Evaluarea acumulărilor progresive se va realiza în cadrul orelor de proiect, prin verificarea avansului proiectului.	20%
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)			
<ul style="list-style-type: none">▪ Obținerea a minim 50% din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final;▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.			

Data completării: 25.09.2020

Titular curs
Prof. dr. ing. Monica Roman

Titular activități aplicative
Prof. dr. ing. Monica Roman

Data avizării în departament: 30.09.2020

Director de departament
Prof. dr. ing. Cosmin Ionete



Notă:

- 1) Ciclul de studii - se alege una din variantele: L (licență)/ M (master)/ D (doctorat).
- 2) Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 493/17.07.2013.
- 3) Tip (conținut) - se alege una din variantele:
 - pentru nivelul de licență: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară);
 - pentru nivelul de master: DA (disciplină de aprofundare)/ DS (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată).
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ FC (disciplină facultativă).
- 5) Se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.4 și 3.7.
- 6) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).
În cazul DAE 1 pct. credit este egal cu 25 de ore de studiu.
- 7) Aspectul competențelor profesionale și competențelor transversale va fi tratat cf. Metodologiei OMECTS 5703/18.12.2011. Se vor prelua competențele care sunt precizate în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior RNCIS (http://www.rncis.ro/portal/page?_pageid=117,70218&_dad=portal&_schema=PORTAL) pentru domeniul de studiu de la pct. 1.4 și programul de studii de la pct. 1.6 din această fișă, la care participă disciplina.
- 8) Se recomandă ca cel puțin un titlu să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin 2-3 titluri să se refere la lucrări relevante pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existente în biblioteca UCv.